

OPTIMASI PENGELOLAAN PARIWISATA DI DIY DENGAN MENGUNAKAN METODE *Campbell Dudeck Smith* (CDS)

Fitriana Yuli Saptaningtyas.,M.Si.¹,

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

anamathuny@gmail.com

Abstrak

Pariwisata merupakan sektor penting bagi DIY yang merupakan kota wisata terbesar ke-2 di Indonesia. Permasalahan pariwisata terkait banyaknya kemacetan dan banyaknya pengunjung yang mengunjungi suatu objek wisata dapat diminimalisir dengan melakukan penjadwalan pada rombongan wisata yang telah mempunyai rute. Optimisasi dilakukan dengan penjadwalan menggunakan metode Campbell Dudeck Smith. Penjadwalan wisata dengan n objek wisata dan m rombongan. Dari hasil penjadwalan yang dapat diterapkan adalah jika total waktu makespan kurang dari 11 jam jika melebihi perlu dibuat dua penjadwalan.

Kata kunci: optimasi, penjadwalan, pariwisata, DIY, Campbell Dudeck Smith

A. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan sektor yang sangat penting dalam mendukung perkembangan suatu daerah, sektor ini turut serta menyumbangkan banyak pemasukan untuk APBD khususnya bagi daerah yang mempunyai banyak potensi wisata seperti di Yogyakarta. Yogyakarta merupakan kota wisata terbesar ke-2 di Indonesia setelah Bali. Kota ini memiliki potensi wisata baik berupa wisata alam, budaya, sejarah, dan kuliner. Hal ini didukung oleh fakta bahwa minat wisatawan yang berkunjung ke Yogyakarta terus meningkat. Pada tahun 2007 jumlah wisatawan yang berkunjung ke Yogyakarta sebanyak 2.203.830 orang (wisman 76.203 orang dan wisnus 2.127.627 orang), pada tahun 2011 meningkat menjadi 3.206.334 orang (wisman sebanyak 148.756 orang dan wisnus sebanyak 3.057.578 orang) (BPS DIY, 2012). Peningkatan sebanyak 45,5% ini menunjukkan bahwa daya tarik wisata Yogyakarta masih tinggi.

Potensi wisata yang dimiliki Yogyakarta harus senantiasa diimbangi dengan pengelolaan pariwisata yang memadai agar tetap menarik wisatawan. Namun sayangnya, dengan bertambahnya wisatawan yang berkunjung di Yogyakarta tidak jarang menyebabkan kemacetan di banyak ruas jalan yang menjadi jalur wisata. Kondisi ini apabila tidak segera ditangani akan dapat mengganggu aktivitas wisata di DIY. Kondisi kemacetan di Yogyakarta akan memuncak pada saat liburan sekolah, *long weekend*, lebaran dan hari libur lainnya. Hal ini disebabkan oleh karena jalan dipenuhi bis wisata, motor, mobil sewa, dan mobil pribadi yang dipakai wisatawan untuk berkeliling.

Masalah lain yang penting adalah banyak ditemui kemacetan yang cukup mengganggu pada banyak titik tempat yang menjadi jalur pariwisata di DIY dengan medan jalan yang cukup sulit. Sebagai contoh kawasan puncak di bukit menuju daerah Gunungkidul. Banyaknya objek pariwisata di kabupaten ini baik berupa pantai dan gua yang mulai banyak di kenal masyarakat luas mulai berimbas terjadinya kemacetan pada jalur ini. Banyaknya rombongan wisatawan baik menggunakan bus, kendaraan pribadi, maupun motor berpeluang menyebabkan kemacetan. Kondisi ini dapat membahayakan semua pengguna jalan. Kondisi ini tidak hanya mengganggu

wisatawan tetapi masyarakat pengguna jalan secara luas. Kondisi perekonomian juga dapat terhambat karena arus distribusi barang dan jasa menjadi terhambat.

Keluhan lain yang dialami wisatawan, yaitu ketika tiba di objek wisata sudah dalam kondisi lelah karena kemacetan, selain itu saat tiba di lokasi wisata datang secara bersamaan yang melampaui kapasitas objek wisata sehingga mengurangi kenyamanan dalam menikmati objek wisata. Terlebih lagi apabila akan memanfaatkan jasa atau fasilitas yang ada di objek wisata harus menunggu lama, mengingat terjadinya banyak antrian dan bisa jadi waktu kunjung habis hanya untuk mengantri.

Banyaknya keluhan wisatawan terkait terlalu lamanya perjalanan wisata dan terlalu banyaknya pengunjung yang datang bersamaan pada suatu objek wisata dapat mengancam kelangsungan pariwisata di DIY. Permasalahan ini dapat diminimalisir dengan membuat penjadwalan untuk kunjungan wisata. Banyak metode penjadwalan yang dapat digunakan. Karena kunjungan wisata sudah memiliki rute maka penjadwalan yang digunakan mengikuti penjadwalan *flow shop*.

Pada umumnya *flow shop* digunakan untuk penjadwalan mesin produksi. *Flow shop* merupakan suatu model untuk mengerjakan n pekerjaan dengan m mesin dengan kondisi bahwa untuk pekerjaan yang ada dikerjakan oleh beberapa mesin dengan urutan yang sama. Rute pariwisata yang akan dikunjungi pada umumnya telah ditentukan sebelum wisatawan melakukan wisata. Biro perjalanan wisata pada umumnya telah mempunyai paket-paket perjalanan dengan rutanya. Karena perjalanan wisata pada umumnya telah mempunyai rute urutan objek yang akan dikunjungi maka dapat dikategorikan dalam masalah *flow shop*. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *flow shop* salah satunya dengan menggunakan metode Campbell Dudeck Smith (CDS). Optimasi pengelolaan pariwisata dilakukan dengan melakukan penjadwalan rombongan wisata yang telah mempunyai urutan rute. Dalam makalah ini akan dibahas bagaimana penjadwalan pariwisata menggunakan metode CDS.

B. PEMBAHASAN

Permasalahan pariwisata yang akan dioptimasi adalah untuk mengurangi kemacetan dan untuk menghindari terlalu banyaknya pengunjung pada suatu objek wisata. Masalah kemacetan dapat diminimalisir apabila perjalanan wisata yang sudah terencana dapat dijadwalkan sehingga tidak terjadi penumpukan pengguna jalan pada jalur wisata tertentu. Masalah terlalu banyaknya pengunjung pada objek wisata tertentu pada jam-jam tertentu juga dapat diminimalisasi dengan menggunakan penjadwalan kunjungan wisata. Dalam paper ini akan dibahas apabila terdapat sejumlah n tempat wisata yang telah memiliki rute urutan kunjungan dan m rombongan wisata maka akan disusun jadwal sedemikian sehingga tidak terjadi penumpukan pada suatu objek wisata.

Penjadwalan *flow shop* yang dapat diterapkan untuk masalah penjadwalan pariwisata yang akan dimodelkan sebagai n mesin adalah rombongan wisata yang memiliki rute yang sejenis. Rute yang sejenis ini artinya rute yang berada pada n mesin. Sebagai contoh ada sebanyak m rombongan yang akan berwisata pada daerah Gunungkidul dan Yogyakarta ke- n tempat wisata apabila waktu minimum makespan melebihi 11 jam maka penjadwalan tidak bisa diterapkan artinya tidak mungkin satu tempat wisata hanya dikunjungi oleh satu rombongan sehingga harus dibagi dua kelompok penjadwalan. Seperti ilustrasi table-1

Tabel.1 Tabel data rombongan dan rute kunjungan

	Objek-1	Objek-2	...	Objek-n
Rombongan-1	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu
Rombongan-2	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu
....	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu
Rombongan-m	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu

Waktu dalam table tersebut merupakan waktu yang dihitung dari estimasi perjalanan rombongan dari satu tempat ke objek selanjutnya di tambah waktu lama kunjungan di objek tersebut. Apabila dari perhitungan diperoleh waktu minimum makespan melebihi 11 jam maka akan dibagi menjadi dua kelompok penjadwalan. Penjadwalan yang digunakan menerapkan metode Cambpel Dudeck Smith (CDS).

Metode CDS merupakan pengembangan dari metode Jhonson yang melalui masing-masing mesin yang akan meminimumkan waktu makespan. Metode penjadwalan Johnson merupakan metode penjadwalan yang memiliki standard bahwa setidaknya dibutuhkan dua mesin atau dua tenaga manusia sebagai alat proses dari pekerjaan yang datang (Adam dan Ebert, 1989) dan (Heizer dan Render, 1999). Standard dua mesin tersebut juga yang memunculkan *Johnson Problem* sebagai masalah Penjadwalan *flowshop* dengan dua mesin dengan tujuan minimasi *makespan* (Garside, 2002).

Langkah-langkah metode Johnson:

- 1) Identifikasi terhadap semua jenis pekerjaan yang akan dikerjakan, meliputi waktu pengerjaan pada setiap mesin dan mengidentifikasi apakah pekerjaan mengikuti pengerjaan produksi *flowshop* atau memiliki karakteristik khusus pengerjaan.
- 2) Mengurutkan pekerjaan dengan menggunakan paramater waktu, dengan aturan bahwa pekerjaan yang memiliki waktu tercepat akan mendapat prioritas terlebih dahulu, sampai dengan pekerjaan berikutnya dan berakhir pada pekerjaan dengan waktu proses paling lama.
- 3) Pekerjaan yang memiliki waktu pengerjaan terkecil akan diletakkan pada urutan paling depan, sedangkan waktu pengerjaan yang paling kecil untuk mesin kedua diletakkan paling belakang.
- 4) Menyusun penjadwalan keseluruhan, sehingga nanti akan terlihat total waktu penyelesaian keseluruhan pekerjaan dan juga dapat dianalisa waktu tunggu pekerjaan.

Aturan Jhonson dapat dirumuskan sebagai berikut:

Job i mendahului *job j* dalam suatu urutan yang optimum jika $\min \{t_{i,1}, t_{j,2}\} \leq \{t_{i,2}, t_{j,1}\}$

Perhitungan metode Jhonson dengan algoritma dilakukan dengan tahapan berikut

1. Tentukanlah nilai $\{t_{i,1}, t_{i,2}\}$
2. Jika waktu proses minimum terdapat pada mesin pertama (misal $t_{i,1}$), tempatkan *job* tersebut pada awal deret penjadwalan.
3. Bila waktu proses minimum didapat pada mesin kedua (misal $t_{i,2}$), *job* tersebut ditempatkan pada posisi akhir dari deret penjadwalan.
4. Pindahkan *job-job* tersebut dari daftarnya dan susun dalam bentuk deret penjadwalan. Jika masih ada *job* yang tersisa ulangi kembali langkah 1, sebaliknya bila tidak ada lagi *job* yang tersisa berarti penjadwalan sudah selesai.

Pada algoritma *Campbell Dudek and Smith (CDS)* proses penjadwalan atau penugasan kerja dilakukan berdasarkan atas waktu kerja yang terkecil yang digunakan dalam melakukan produksi. Metode algoritma CDS ini adalah metode yang pertama kali ditemukan oleh *Campbell, Dudek and Smith* pada tahun 1965 yang dilakukan untuk pengurutan n pekerjaan terhadap m mesin, CDS memutuskan untuk urutan yang pertama $t_{i,1} = t_{i,1}^*$ dan $t_{i,m} = t_{i,m}^*$ sebagai waktu proses pada mesin pertama dan mesin terakhir. Untuk urutan yang kedua dirumuskan dengan:

$$t_{i,1}^- = t_{i,1} + t_{i,2} \quad (1)$$

$$t_{i,2}^* = t_{i,m} + t_{i,m-1} \quad (2)$$

Sebagai waktu proses pada dua mesin pertama dan dua mesin yang terakhir untuk urutan ke-k:

$$t_{i,1}^- = \sum_{k=1}^k t_{i,k} \quad (3)$$

$$t_{i,2}^* = \sum_{k=1}^k t_{i,m-k+1} \quad (4)$$

Perhitungan metode *Campbell Dudek and Smith* (CDS) dilakukan dengan tahapan-tahapan berikut (Ginting, 2009):

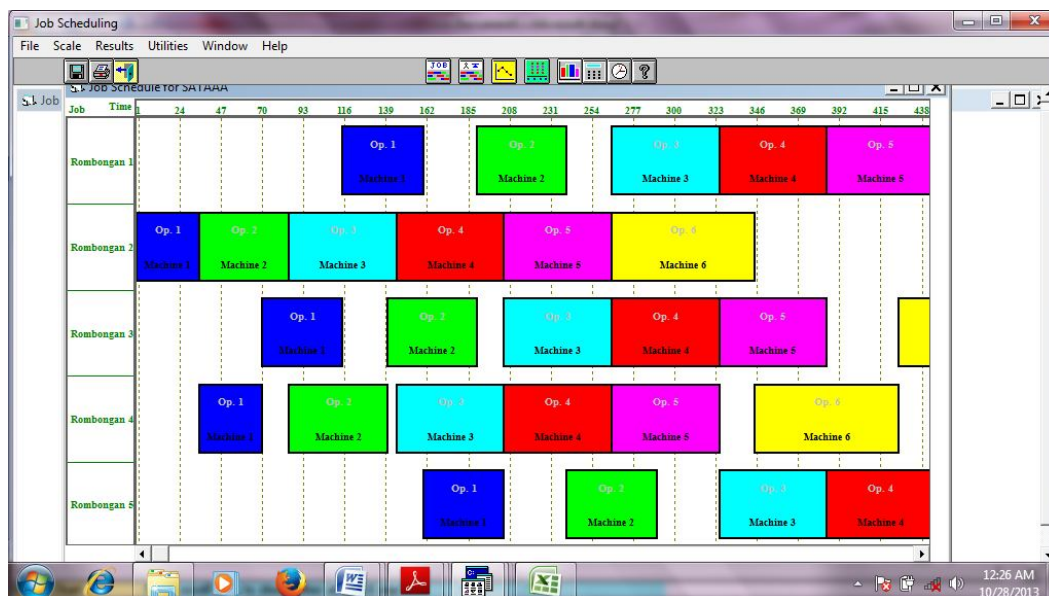
1. Ambil urutan pertama ($k=1$). Untuk seluruh tugas yang ada, carilah harga $t_{i,1}^*$ dan $t_{i,2}^*$ yang minimum, yang merupakan waktu proses pada mesin pertama dari kedua.
2. Jika waktu minimum didapat pada mesin pertama (misal $t_{i,1}^*$), selanjutnya tempatkan tugas tersebut pada urutan awal bila waktu minimum didapat pada mesin kedua (misal $t_{i,2}^*$), tugas tersebut ditempatkan pada urutan terakhir.
3. Pindahkan tugas-tugas tersebut hanya dari daftarnya dan urutkan. Jika masih ada tugas yang tersisa ulangi kembali langkah 1, sebaliknya bila tidak ada lagi tugas yang tersisa, berarti pengurutan telah selesai.

Penjadwalan pariwisata dengan CDS dapat dilakukan dengan n mesin adalah n objek wisata dan m job adalah m rombongan wisata. Nilai $t_{i,2}$ adalah waktu untuk melakukan kunjungan pada objek wisata 2 dan perjalanan dari objek wisata 1 ke objek wisata 2. Apabila total makespan melebihi 11 jam maka penjadwalannya harus dibagi dua karena untuk kunjungan wisata diasumsikan dari jam 07.00 WIB sampai dengan 15.00 WIB sehingga ada 11 Jam.

Sebagai contoh akan dijadwalkan kunjungan wisata berikut ini

	Objek-1 (menit)	Objek-2 (menit)	Objek-3 (menit)	Objek-4 (menit)	Objek-5 (menit)	Objek-6 (menit)
Rombongan-1	45	50	60	60	60	80
Rombongan-2	35	50	60	60	60	80
Rombongan-3	45	50	60	60	60	80
Rombongan-4	35	55	60	60	60	80
Rombongan-5	45	50	60	60	60	80

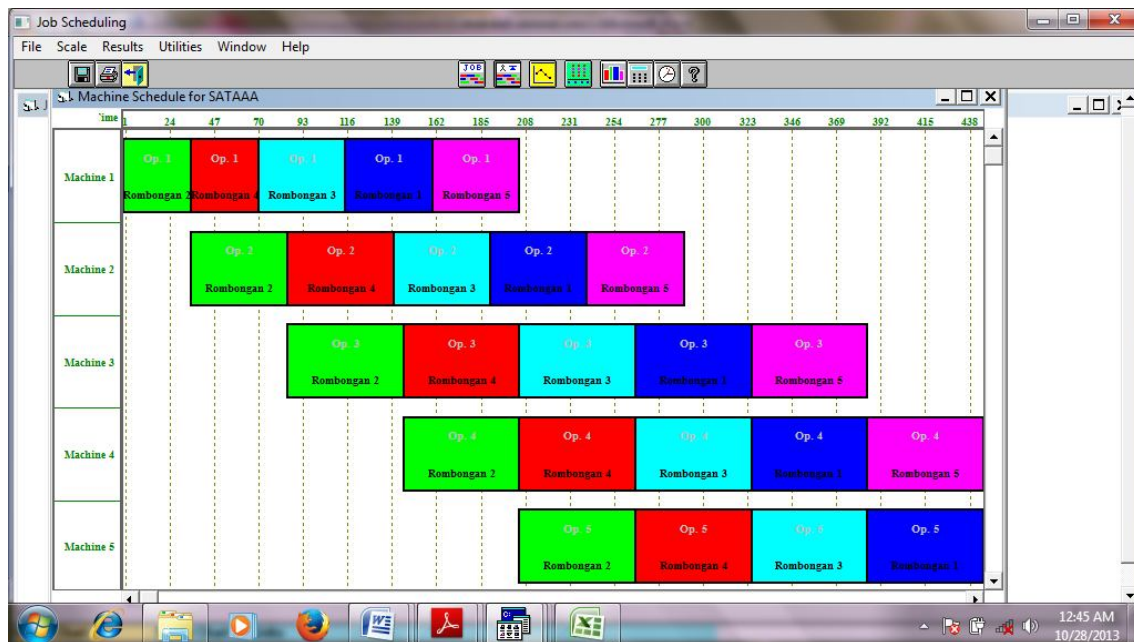
Dengan menggunakan CDS diperoleh hasil dengan bantuan *software* WinQSB



Dari hasil tersebut dapat diperoleh waktu minimum maskepan adalah 11 jam, Nampak pula masih terdapat waktu idle/ waktu suatu objek wisata tidak ada pengunjungnya. Untuk menyusun jadwal pariwisata dapat pula dengan mengabaikan waktu tunggu.

Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa rombongan-1 mulai mengunjungi objek wisata-1 setelah 114 menit dari jam 07.00 atau pukul 08.56 WIB dan seterusnya.

Apabila dari pengunjung wisata yang berada pada objek wisata dapat dilihat grafik berikut



Dari gambar di atas mesin artinya objek wisata bahwa masing-masing objek wisata hanya dikunjungi oleh satu rombongan. Jadi masalah penjadwalan mesin dengan menggunakan metode CDS dapat diterapkan untuk membuat jadwal kunjungan wisata agar dalam satu objek wisata yang berkunjung tidak terlalu banyak sehingga pengelolaan pariwisata lebih optimum. Optimisasi dilakukan dengan mendapatkan jadwal kunjungan yang meminimumkan makespan yaitu meminimumkan keseluruhan waktu kunjungan wisata dengan meminimalkan waktu tunggu. Dari hasil di atas masih terdapat waktu tunggu namun tidak terlalu banyak sehingga dapat dianggap sebagai waktu molor kunjungan.

C. SIMPULAN

Metode CDS dapat diterapkan untuk menjadwalkan kunjungan pariwisata di DIY dengan memperhatikan bahwa rute wisata yang akan dijadwalkan adalah berurutan. Penjadwalan dilakukan dengan menempatkan mesin sebagai objek wisata dan job sebagai rombongan wisata. Waktu dihitung dari lamanya perjalanan dari tempat wisata yang ke $i-1$ ditambah alokasi waktu selama berada di objek wisata ke- i . Apabila total waktu makespan melebihi 11 jam maka harus dibuat dalam dua buah penjadwalan, yang artinya tidak mungkin terjadi hanya satu objek wisata dikunjungi satu rombongan dari jam 07.00 sampai dengan pukul 15.00.

D. DAFTAR PUSTAKA

- Adam, E. E. Jr., Ebert, R. J. 1989. *Production and Operations Management*. New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Campbell, H.G., Dudek, R.A., and Smith, Milton, L., “A Heuristic Algorithm for the n job, m Machine Sequencing Problem”, *Management Science*, June 1970; hal. 630-637.
- Garside, Annisa. K., “Perbandingan Performansi Metode Johnson Dengan Heuristik Multi Tujuan Ditinjau Dari Makespan, Total Flow Time, Dan Idle Time”, *Jurnal Optimum*; hal. 163-172.
- Ginting, R. 2009. *Penjadwalan Mesin. Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Gupta, D., Singla, P., Bala, S., “Application of Branch and Bound Technique for 3-Stage Flow Shop Scheduling Problem with Transportation Time”, *Industrial Engineering Letters*, hal. 1-5.
- Heizer, J., Render, B. 1999. *Operations Management*. New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Masruroh, Nisa. *Analisa Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Metode Campbell Dudek and Smith, Palmer, dan Dannebring di PT Loka Refraktor Surabaya*. FTI-UPN Jakarta Timur, Surabaya.
- Pinedo, Michael. 2002. *Scheduling : Theory, Algorithms, and Systems*. New Jersey : Prentice Hall Inc. 2nd Edition.
- Untoro, W.Y., “Penerapan Metode Forward Chaining Pada Penjadwalan Mata Kuliah”, *Jurnal Matematika dan Komputer Indonesia*, 2009; hal. 17-24.
- Masruroh, Nisa. *Analisa Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Metode Campbell Dudek and Smith, Palmer, dan Dannebring di PT Loka Refraktor Surabaya*. FTI-UPN Jakarta Timur, Surabaya.